

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-104587

(43)Date of publication of application : 11.04.2000

(51)Int.Cl.

F02D 29/02

F02D 17/00

F02D 29/00

F02N 11/08

F02N 15/00

(21)Application number : 10-275252

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.09.1998

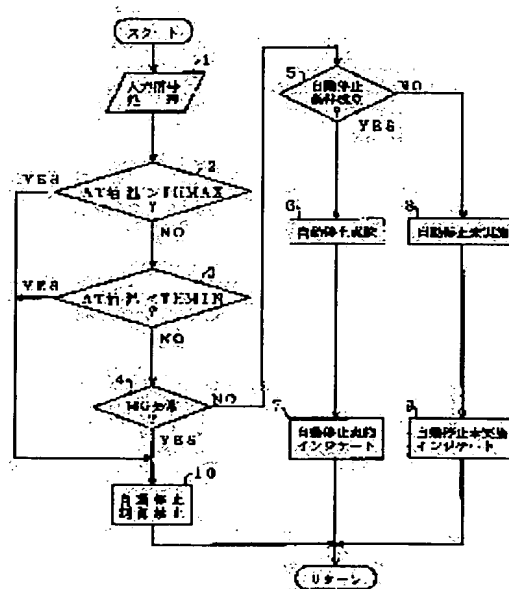
(72)Inventor : TABATA ATSUSHI
KURAMOCHI KOJIRO
NAGANO SHUJI
NAKAO HATSUO
TSUJII HIROSHI

(54) ENGINE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the startability of a vehicle regardless of the temperature of working oil, in an engine control device for a vehicle to automatically and mutually vary an engine according to an operation state and a stop state.

SOLUTION: This engine control device for a vehicle comprises an engine; a transmission to vary a change gear ratio through the engagement and disengagement of a friction engaging device; and an oil pressure source driven by the power of the engine and generating the main pressure of an oil pressure to operate a frictional engagement device. This engine control device automatically varies the state of the engine mutually into an operation state and a stop state based on a given condition. The engine control device comprises oil temperature deciding means (steps 2 and 3) to decide whether the temperature of working oil is adjusted to a given value; and an engine control means (a step 10) to prohibit or suspend the automatic stop of an engine when the temperature of working oil is adjusted to no given value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

* NOTICES *

2000-104587

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the engine control system of the possible car of switching the condition of the engine of a car mutually by operational status and the idle state automatically based on predetermined conditions.

[0002]

[Description of the Prior Art] A fuel is burned inside engine, heat energy is generated, this heat energy is changed into mechanical energy (power), and it is made to run a car in the car with which the engine was carried. On the other hand, while making an engine stop automatically in recent years based on a predetermined condition precedent for the purpose of saving of a fuel, reduction of emission, and reduction of the noise, the possible control unit of returning an engine to operational status from a idle state based on predetermined return conditions is proposed.

[0003] An example of such a control unit is indicated by JP,9-310629,A. Actuation of actuation of a parking brake, the stoppage time of a car, or the manual switch for engine shutdowns etc. is illustrated as conditions for the control device indicated by this official report to stop an engine automatically in the condition that the transit position of an automatic transmission is chosen for the car with which the automatic transmission was carried. On the other hand, discharge of a parking brake, door closing of the door for getting on and off, or discharge of the manual switch for engine shutdowns is illustrated as engine restart condition.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The automatic transmission which has various kinds of friction engagement equipments which switch the torque-transmission path of a gearing change gear style and this gearing change gear style, and the hydraulic control which controls the oil pressure supplied to these friction engagement equipments as an example of the above automatic transmissions is mentioned. And former ** of the oilway of hydraulic control is constituted so that it may generate by the oil pump which is a hydraulic power unit. In the automatic transmission of such a configuration, while the oil pressure outputted from the oil pump is controlled by predetermined line pressure, this line pressure acts on a piston and friction engagement equipment is engaged.

[0005] If the case where automatic stay and starting system of the engine indicated by the above-mentioned official report apply to the car equipped with such an automatic transmission is assumed, the rise of the oil pressure which acts on the friction engagement equipment engaged in order to set up an ahead stage at the time of restart of the engine by treading in of an accelerator pedal etc. may be delayed, and the start nature of a car may fall. Then, in order to cope with such a situation, in Japanese Patent Application No. No. 107630 [ten to], it controlled, and in other words, these people have proposed the technique which raises the oil pressure engaged in order to set up an ahead stage at an early stage to place constant pressure of performing first applying control.

[0006] However, automatic transmission Froude (it is hereafter written as ATF) who is the hydraulic oil of an automatic transmission has the property that the viscosity changes with temperature changes. For this reason, depending on the temperature of ATF, first applying control was not performed proper, but the engagement rate of friction engagement equipment may have become unsuitable. Consequently, the torque capacity of friction engagement equipment was not fully secured corresponding to treading in of an accelerator pedal, but start nature may have fallen.

[0007] On the other hand, rotating machines, such as a motor, are carried in the possible car of returning to operational status automatically as mentioned above from the engine idle state, and

control which drives a motor by formation of return conditions and returns an engine to operational status is performed. However, engine poor starting may have arisen and the start nature of a car may have fallen to the bottom of a condition as which this motor does not function normally.

[0008] This invention was made against the background of the above-mentioned situation, and aims at offering the control unit which can raise that start nature in the possible car of carrying out an auto return to operational status from an engine automatic-stay condition.

[0009]

[Means for Solving the Problem and its Function] The change gear with which, as for invention of claim 1, a change gear ratio is changed by the engine, and engagement and release of friction engagement equipment in order to attain the above-mentioned purpose, It has the hydraulic power unit which generates former ** of oil pressure which it drives [**] with the power of said engine, and operates said friction engagement equipment. In the engine control system of the possible car of changing the condition of said engine mutually by operational status and the idle state automatically based on predetermined conditions It is characterized by having an oil-temperature decision means to judge the temperature of said hydraulic oil, and the engine control means which is based on the decision result of this oil-temperature decision means, and forbids or stops automatic stay of said engine.

[0010] According to invention of claim 1, it is based on the decision result of the temperature of hydraulic oil, and engine automatic stay is forbidden or stopped. That is, hydraulic oil is equipped with the property that viscosity changes with temperature changes. for this reason -- for example, when the temperature of hydraulic oil is the temperature corresponding to viscosity from which actuation of friction engagement equipment serves as unsuitable forward, engine automatic stay is forbidden or stopped.

[0011] In the engine control system of the possible car of invention of claim 2 having an engine and the rotating machine which puts this engine into operation, and changing the condition of said engine mutually by operational status and the idle state automatically based on predetermined conditions The function of said rotating machine is characterized by having a rotating-machine decision means to judge whether they are abnormalities, and the engine control means which is based on the decision result of this rotating-machine decision means, and forbids or stops automatic stay of said engine.

[0012] According to invention of claim 2, it is based on the decision result of the function of a rotating machine, and engine automatic stay is forbidden or stopped. For example, when the functions of a rotating machine are abnormalities, engine automatic stay is forbidden or stopped.

[0013] In addition, in above-mentioned claims 1 or 2, prohibition of automatic stay means maintaining operational status, without suspending an engine, even when a condition precedent is satisfied during operation of an engine. Moreover, in claims 1 or 2, the termination of automatic stay means returning an engine to operational status, even if return conditions are not satisfied during a halt of an engine.

[0014]

[Embodiment of the Invention] This invention is more concretely explained with reference to drawing below. Drawing 2 is the block diagram showing the system configuration of the car which applied this invention. As an engine 1 which is the source of power of a car, internal combustion engines, such as a gasoline engine, a diesel power plant, an LPG engine, or a gas turbine engine, are used. Moreover, the electronic throttle valve 2 is formed in the inlet pipe of an engine 1, and it is constituted so that the opening of the electronic throttle valve 2 may be controlled electrically.

[0015] The torque converter 3, the oil pump 4, and the gearing change gear style 5 are arranged at one transfer path of the torque outputted from an engine 1. A torque converter 3 is arranged between an engine 1 and the gearing change gear style 5, and, specifically, the oil pump 4 is arranged between the torque converter 3 and the gearing change gear style 5. Furthermore, the motor generator 7 is arranged through the driving gear 6 at the transfer path of another side of the torque outputted from an engine 1.

[0016] First, the configuration of one torque-transmission path is explained concretely. Automatic transmission Froude (it is hereafter written as ATF or oil) as hydraulic oil is enclosed with the interior of the casing 8 which built in this torque converter 3, the oil pump 4, and the gearing change gear style 5. The torque converter 3 is equipped with the pump impeller 9, the turbine runner 10, and stator 3A. This stator 3A is for amplifying the torque transmitted to the turbine runner 10 from the pump impeller 9. And it is constituted so that the power of an engine 1 may be transmitted to the pump impeller 9 and the torque of the pump impeller 9 may be transmitted to the turbine runner 10 by ATF. In addition, the torque converter 3 is equipped with lock-up clutch 3B which connects the

pump impeller 9 and the turbine runner 10 mechanically.

[0017] Furthermore, the power of an engine 1 is transmitted to an oil pump 4 through the pump impeller 9, and former ** of the oilway of hydraulic control (it mentions later) generates it by the oil pump 4. Moreover, the gearing change gear style 5 is equipped with an input shaft 11, an epicyclic gear 12, various kinds of friction engagement equipments containing the advance clutch C1 and the go-astern clutch C2, and an output shaft 13. Engagement and release are controlled by the piston at which this advance clutch C1 and the go-astern clutch C2 operate with oil pressure.

[0018] And an input shaft 11 is connected to the turbine runner 10, and the output shaft 13 is connected to the wheel 14. It is constituted possible that the above-mentioned gearing change gear style 5 sets up the gear ratio (that is, change gear ratio) of five steps of advance and one step of go-astern. And when setting up an ahead stage, the advance clutch C1 is engaged, and when setting up an astern stage, the go-astern clutch C2 is engaged.

[0019] Moreover, it is possible to choose various kinds of shift positions by manual actuation of a shift lever 15 in this example. For example, it is selectable about each position of P (parking) position, R (reverse) position, N (neutral) position, D (drive) position, four positions, three positions, two positions, and L (low) position. Here, D position, four positions, three positions, two positions, L position, and R position are transit positions.

[0020] And when D position, four positions, three positions, and two positions are chosen, it can change gears among two or more gear ratios. On the other hand, it is fixed to a single gear ratio when L position or R position is chosen. In addition, lock device 13A is prepared in the interior of casing 8, and when P position is chosen, it is constituted so that rotation of an output shaft 13 may be prevented by lock device 13A.

[0021] Moreover, control of the line pressure of the hydraulic circuit which supplies oil pressure to the piston which operates a setup of the gear ratio in the gearing change gear style 5 or switch control, engagement and release of lock-up clutch 3B, and slip control, and friction engagement equipment with hydraulic control 16, control of the engagement pressure of friction engagement equipment, etc. are performed. This hydraulic control 16 is the 1st for being controlled electrically and performing gear change of the gearing change gear style 5 thru/or the 3rd shift solenoid valve S1, and -S3. The 4th solenoid-valve S4 for controlling an engine brake condition It has.

[0022] Furthermore, hydraulic control 16 is equipped with the linear solenoid valve SLN for controlling the accumulator back pressure in the gear change transient of the linear solenoid valve SLT for controlling the line pressure of a hydraulic circuit, and the gearing change gear style 5, and the linear solenoid valve SLU for controlling the engagement pressure of lock-up clutch 3B or predetermined friction engagement equipment.

[0023] Drawing 3 is the mimetic diagram showing a part of hydraulic circuit corresponding to the advance clutch C1. The primary regulator bulb 17 is formed in the oilway connected to the oil pump 4. This primary regulator bulb 17 is for regulating the pressure of former ** generated by the oil pump 4 to line pressure PL. This primary regulator bulb 17 is controlled by the linear solenoid valve SLT. And line pressure PL whose pressure was regulated by the primary regulator bulb 17 is led to the input port of the manual bulb 18. The manual bulb 18 is mechanically connected with the shift lever 15. And when an advance position, for example, D position, or two positions are chosen by the shift lever 15, the input port and the output port of the manual bulb 18 are open for free passage, and line pressure PL is supplied to the advance clutch C1.

[0024] Moreover, the large orifice 19 and the change-over valve 20 are arranged at the oilway 75 between the manual bulb 18 and the advance clutch C1 at the serial. Closing motion of a change-over valve 20 is controlled by the solenoid 21. This change-over valve 20 is for supplying or intercepting alternatively line pressure PL supplied through the large orifice 19 to the advance clutch C1. In addition, the solenoid 21 is controlled by the electronic control 47.

[0025] Furthermore, the oilway 76 to which the change-over valve 20 was bypassed, and the end was connected to between the advance clutch C1 and the change-over valve 20, and the other end was connected between the large orifice 19 and the change-over valve 20 is formed. At this oilway 76, the check ball 22 and the small orifice 23 are mutually arranged by juxtaposition. The circulation area of the small orifice 23 is set up more narrowly than the circulation area of the large orifice 19. And when a change-over valve 20 is closed, the oil which passed the large orifice 19 reaches the advance clutch C1 via the small orifice 23 further. In addition, the check ball 22 has the function to decrease the oil quantity supplied to the advance clutch C1 through an oilway 76 at the time of engagement of the advance clutch C1. Moreover, the check ball 22 expanded the circulation area of oil at the time of

release of the advance clutch C1, and is equipped with the function which promotes discharge of the oil currently supplied to the advance clutch C1.

[0026] On the other hand, the accumulator 25 is arranged through the orifice 24 at the oilway 75 between a change-over valve 20 and the advance clutch C1. This accumulator 25 is equipped with the piston 26 and the spring 27. This accumulator 25 and orifice 24 are for controlling the oil pressure supplied to this advance clutch C1 in the predetermined oil pressure property (property which specifically increases slowly) determined with a spring 27 and accumulator back pressure between predetermined time, when a shift lever 15 is switched to D position from N position and engaged in the advance clutch C1.

[0027] Therefore, when a shift lever 15 is switched to D position from N position and engaged in the advance clutch C1, the shock generated just before engagement of the advance clutch C1 is completed can be mitigated. In addition, the hydraulic circuit corresponding to said go-astern clutch C2 as well as the hydraulic circuit of drawing 3 can be constituted.

[0028] Drawing 4 is the explanatory view showing the configuration of the torque-transmission path of another side of an engine 1. The driving gear 6 is equipped with the reduction gear 28, and this reduction gear 28 is connected to the engine 1 and the motor generator 7. The thing of an alternating current synchronous type [motor generator / 7] is applied. The motor generator 7 is equipped with the rotator (not shown) which has a permanent magnet (not shown), and the stator (not shown) around which the coil (not shown) was twisted. And if three-phase-circuit alternating current is passed to the three-phase-circuit winding of a coil, rotating magnetic field will occur, and torque occurs by controlling this rotating magnetic field according to the rotation location and rotational speed of a rotator. The torque generated with a motor generator 7 is proportional to the magnitude of a current mostly, and the rotational frequency of a motor generator 7 is controlled by the frequency of alternating current.

[0029] The reduction gear 28 is equipped with the ring wheel 29 and sun gear 30 which have been arranged in the shape of a said alignment, and two or more pinion gears 31 clenched by this ring wheel 29 and sun gear 30. Two or more of these pinion gears 31 are held by the carrier 32, and the revolving shaft 33 is connected with the carrier 32. Moreover, the revolving shaft 35 is established the shape of a crankshaft 34 and a said alignment of an engine 1, and the clutch 36 which connects and intercepts a revolving shaft 35 and a crankshaft 34 is formed. And the chain 37 which transmits torque mutually between a revolving shaft 35 and a revolving shaft 33 is formed. In addition, auxiliary machinery 39 is connected to the revolving shaft 33 through the chain 38. The compressor for air-conditioners etc. is illustrated as this auxiliary machinery 39.

[0030] Moreover, the motor generator 7 is equipped with the output shaft 40, and said sun gear 30 is attached in the output shaft 40. Moreover, the brake 42 which stops rotation of a ring wheel 29 is formed in the housing 41 of a driving gear 6. Furthermore, the one way clutch 43 is arranged around the output shaft 40, the inner ring of spiral wound gasket of an one way clutch 43 is connected with an output shaft 40, and the outer ring of spiral wound gasket of an one way clutch 43 is connected with the ring wheel 29. Torque transmission between an engine 1 and a motor generator 7 or moderation is performed by the reduction gear 28 of the above-mentioned configuration. And the one way clutch 43 has composition engaged when the torque outputted from the engine 1 is transmitted to a motor generator 7.

[0031] The above-mentioned motor generator 7 combines the function as a starter to start an engine 1, the function as a generator (AC dynamo) generated with the power of an engine 1, and the function to drive auxiliary machinery 39 at the time of a halt of an engine 1.

[0032] And when operating a motor generator 7 as a starter, a clutch 36 and a brake 42 are engaged and an one way clutch 43 is released. Moreover, when operating a motor generator 7 as an AC dynamo, a clutch 36 and an one way clutch 43 are engaged, and a brake 42 is released. Furthermore, when making auxiliary machinery 39 drive with a motor generator 7, a brake 42 is engaged and a clutch 36 and an one way clutch 43 are released.

[0033] Moreover, a dc-battery 45 is connected to a motor generator 7 through an inverter 44, and the controller 46 is connected to the motor generator 7, the inverter 44, and the dc-battery 45. And it is possible to generate electricity by inputting into a motor generator 7 the power outputted from the engine 1, and to charge the electrical energy through an inverter 44 at a dc-battery 45.

[0034] Moreover, it is possible to transmit the power outputted from a motor generator 7 to an engine 1 or auxiliary machinery 39. Furthermore, when operating a motor generator 7 as a motor, the direct current voltage from a dc-battery 45 is changed into alternating voltage, and a motor

generator 7 is supplied. When operating a motor generator 7 as a generator, the induced voltage generated by rotation of a rotator is changed into direct current voltage with an inverter 44, and a dc-battery 45 is charged.

[0035] Said controller 46 is equipped with the function which detects or controls the current value supplied to a motor generator 7 from a dc-battery 45, or the current value generated by the motor generator 7. Moreover, the controller 46 is equipped with the function which controls the engine speed of a motor generator 7, and the function which detects and controls the charge condition (SOC:state of charge) of a dc-battery 45.

[0036] Drawing 5 is the block diagram showing the control circuit of the car with which this invention was applied. The electronic control (ECU) 47 is constituted by the microcomputer which makes a subject arithmetic and program control (CPU), storage (RAM, ROM), and input / output interface.

[0037] The signal of an engine speed sensor 48, the signal of the engine water temperature sensor 49, the signal of an ignition switch 50, the signal of a controller 46, the signal of an airconditioning switch 51, the signal of the input-shaft rotational frequency sensor 52 which detects the rotational frequency of an input shaft 11, the signal of the output-shaft rotational frequency sensor (speed sensor) 53 which detects the rotational frequency of an output shaft 13, the signal of the oil-temperature sensor 54 which detects the temperature of ATF, the signal of the shift position sensor 55 which detects the actuated valve position of a shift lever 15, etc. be inputted into this electronic control 47

[0038] Moreover, the signal of a sensor 58, the signal of the accelerator opening sensor 60 in which the amount of treading in of an accelerator pedal 59 is shown, the signal of the throttle opening sensor 61 which detects the opening of the electronic throttle valve 2 of an engine 1, etc. are inputted into an electronic control 47 whenever [signal / of the foot-brake switch 57 which detects a moderation intention or a braking intention of the signal of the parking-brake switch 56 which detects a stop intention of an operator and an operator /, and catalyst temperature / which be prepared in the middle of the exhaust pipe (not shown)].

[0039] Furthermore, the signal of the resolver 62 which detects the engine speed and angle of rotation of a motor generator 7, the signal of the seat belt switch 63 which detects whether it was equipped with the seat belt of a driver's seat, the signal of the door switch 64 which detects the switching condition of the door of a driver's seat, the signal of fuel lid sensor 64A which detects the switching condition of a fuel lid, the signal of hood sensor 64B which detects the switching condition of a hood, etc. are inputted into the electronic control 47.

[0040] The signal which controls the ignition 65 of an engine 1 from this electronic control 47, The signal which controls the fuel injection equipment 66 of an engine 1, the signal which controls a controller 46, The signal which controls the clutch 36 and brake 42 of a driving gear 6, the signal which controls hydraulic control 16, The control signal to the indicator 67 which outputs automatic stay and the auto return condition of an engine 1 at a lamp or a buzzer, Based on the conditions of the map corresponding to accelerator opening, or others, the control signal of the actuator 68 which controls the opening of the electronic throttle valve 2 etc. is outputted. And an engine torque is controlled by the ignition timing control by the ignition 65, or opening control of the electronic throttle valve 2.

[0041] Moreover, the car of this operation gestalt is equipped with the anti-lock brake system (it is hereafter written as ABS) 69 as shown in drawing 2 . It is a device for controlling so that the slip ratio from which the largest value of coefficient of friction is acquired is obtained so that braking stopping distance may become the shortest, while this ABS69 decompresses and boosts the braking oil pressure which acts on the wheel cylinder of each wheel 14, regulates the pressure of it at the time of braking of a car, secures a moderate cornering force and secures steering nature.

[0042] The rotational-speed sensor 70 by which this ABS69 detects the rotational speed of each wheel 14, The ABS actuator 73 which is arranged in the middle of piping between a master cylinder 71 and a wheel cylinder 72, and controls the brake oil pressure to each wheel cylinder 72, While guessing whenever [car-body-speed] with the signal from a sensor 70 whenever [wheel speed], the rotation situation of each wheel 14 was supervised and it has the electronic control 74 which outputs the increase and decrease of a command of brake oil pressure to the ABS actuator 73 so that the optimal damping force according to the situation of a road surface may be acquired. And the electronic control 74 and the electronic control 47 are connected mutually possible [data communication].

[0043] Moreover, said engine 1 is equipped with the water cooling type cooling system 77. This water

cooling type cooling system 77 is for cooling an engine 1 and ATF. The water cooling type cooling system 77 is equipped with the water pump (not shown) driven with a crankshaft 34, the water jacket (not shown) formed in the interior of an engine, and the radiator (not shown) connected to the water pump and the water jacket. And while the cooling water heated by the water jacket is conveyed and cooled by the radiator, it is constituted so that the cooled water may be again conveyed to the interior of engine by the water pump.

[0044] Furthermore, the bulb body (not shown) and the radiator of hydraulic control 16 are connected by the oil-cooler tube (not shown). This oil-cooler tube is for conveying ATF. And while ATF which carried out the temperature up to the automatic-transmission A1 side by generation of heat of a torque converter 3 etc. was conveyed to the interior of a radiator by the oil-cooler tube, after it is cooled by the ATF cooler, it is constituted so that it may be returned to an automatic-transmission A1 side.

[0045] The contents of control of the above-mentioned car are explained briefly. By actuation of an ignition key (not shown), if an ignition switch 50 is set as a start location, the torque of a motor generator 7 will be transmitted to an engine 1 through a driving gear 6, and an engine 1 will start. In addition, discharge of the operating physical force over an ignition key returns an ignition switch 50 to on position automatically. During transit of a car, based on the gear change diagram (gear change map) memorized by the electronic control 47, the automatic transmission A1 which has the gearing change gear style 5 and hydraulic control 16 is controlled, and the change gear ratio of an automatic transmission A1 is controlled. Moreover, lock-up clutch 3B is controlled based on the lock-up clutch control map memorized by the electronic control 47.

[0046] When the dc-battery 45 is controlled on the other hand so that a charge becomes the predetermined range, and a charge decreases, engine power is increased and control which charges the electrical energy which the motor generator 7 was made to transmit and generate the part, and was generated at a dc-battery 45 is performed. And based on various kinds of signals inputted into an electronic control 47, automatic-stay control which switches an engine 1 to a idle state automatically from operational status, and revertive control which returns an engine 1 to operational status automatically from an automatic-stay condition are performed.

[0047] Here, automatic-stay control and auto return control are performed based on the signal of a speed sensor 53, the signal of the foot-brake switch 57, the signal of the shift position sensor 55, the signal of the accelerator opening sensor 60, the signal that shows the charge of a dc-battery 45.

[0048] Automatic-stay control and revertive control of this engine 1 are performed when the shift lever 15 is operated into N position or D position. Specifically, the condition precedent for making an engine 1 stop automatically is satisfied, when the vehicle speed is zero, the foot-brake switch 57 is turned on, an accelerator pedal 15 is turned off and the charge condition of a dc-battery 45 becomes beyond a predetermined value.

[0049] Moreover, in the automatic-stay condition of an engine 1, when at least one of the above-mentioned monograph affairs is lacked, return conditions are satisfied. Furthermore, in this operation gestalt, are concerned, there is nothing on the above-mentioned condition precedent and return conditions, and it is possible to control an engine 1 based on the temperature of ATF or the function of a motor generator 7.

[0050] Here, if the correspondence relation between the configuration of an operation gestalt and the configuration of this invention is explained, a motor generator 7 is equivalent to the rotating machine of this invention, an automatic transmission A1 is equivalent to the change gear of this invention, the advance clutch C1 and the go-astern clutch C2 are equivalent to the friction engagement equipment of this invention, and an oil pump 4 is equivalent to the hydraulic power unit of this invention.

[0051] Below, the contents of control of the car which has the above-mentioned hard configuration are explained based on the flow chart of drawing 1. First, various kinds of switches and the detecting signal of a sensor are inputted into an electronic control 47, and processing of an input signal is performed by the electronic control 47 (step 1). Subsequently, the temperature of ATF is judged [a predetermined value and] for whether it is specifically over the upper limit THMAX (step 2). 140 degrees C is illustrated as this upper limit THMAX. When negative judgment is carried out at step 2, the temperature of ATF is judged [a predetermined value and] for whether it is specifically under the lower limit THMIN (step 3). -5 degrees C is illustrated as this lower limit THMIN. In addition, this upper limit THMAX and a lower limit THMIN are beforehand memorized by the electronic control 47.

[0052] When negative judgment is carried out at step 3, it is judged whether the function of a motor generator 7 is unusual (step 4). In this step 4, the function as a motor of a motor generator 7 or the

function as a generator becomes that candidate for decision. In addition, the decision criterion in this case is beforehand memorized by the electronic control 47. Specifically in the career of the past at the time of putting an engine 1 into operation with a motor generator 7, it is possible to judge whether a motor generator 7 is unusual based on the starting time amount. Moreover, when the motor generator 7 is being used as a generator, it is possible to judge whether a motor generator 7 is unusual based on the amount of generations of electrical energy. Furthermore, when driving auxiliary machinery 39 with the motor generator 7, a motor generator 7 is able to judge whether they are abnormalities based on the cooling engine performance of an air-conditioner. These decision criteria can be used or more combining at least one.

[0053] It is judged whether the condition precedent which the temperature of ATF is within the limits of predetermined temperature when negative judgment is carried out at step 4 that is, and is beforehand defined when the function of a motor generator 7 is normal is satisfied (step 5). The vehicle speed is zero, an accelerator pedal 59 is turned off, and the foot-brake switch 57 is turned on, and this condition precedent is satisfied when the charge of a dc-battery 45 is beyond a predetermined value, and automatic-stay control of an engine 1 is performed (step 6). And it outputs with an indicator 67 that automatic-stay control of an engine 1 is under operation (step 7), and it carries out a return.

[0054] Here, the condition of the system accompanying formation of automatic-stay decision of an engine 1 is explained with reference to the timing diagram of drawing 6. Formation of automatic-stay decision outputs the control signal over ABS69 in time of day t1. The brake oil pressure which acts on each wheel cylinder 72 is specifically held, and brake oil pressure is controlled after time of day t2 by constant value. A series of control by this ABS69 is the so-called leech hold controls. When the halt command of an engine 1 is outputted at time of day t2, the property that an engine speed NE falls gradually from time of day t3 with some delay is shown.

[0055] On the other hand, the engine speed of an oil pump 4 also falls in parallel to the fall of an engine speed NE, and the property that the oil pressure which acts on the advance clutch C1 from the time of day t4 which was late for time of day t3 falls rapidly is shown. Consequently, torque is no longer transmitted to a wheel 14. For this reason, when there is a road grade beyond a predetermined value, a wheel 14 may rotate with the self-weight of a car. However, since leech hold control is performed, rotation of a wheel 14 can be prevented.

[0056] By the way, if engagement of the advance clutch C1 is not promptly performed when return conditions are satisfied from treading in of an accelerator pedal 59 etc. during automatic-stay control of an engine 1, an engine 1 may blow up, the advance clutch C1 may be engaged in the condition, and the fall of the engagement shock of the advance clutch C1 and the endurance of the advance clutch C1 may be caused.

[0057] Namely, when the shift lever 15 is set up into N position during operation of an engine 1 When automatic-stay control of an engine 1 is performed even to the input port of the manual bulb 18 by D POJION to line pressure PL acting Since the oil pump 4 has stopped, in case it is the auto return of an engine 1, it is because time amount until oil pressure reaches the advance clutch C1 needs a long time compared with the case of a manual shift.

[0058] Then, in this operation gestalt, when return decision of an engine 1 is materialized, the start nature of a car is raised by performing first applying control or pressure-up control which describes below the oil pressure supplied to the advance clutch C1 in order to raise even a predetermined value at an early stage.

[0059] Here, it explains focusing on first applying control, and mentions later about pressure-up control. If the auto return command of an engine 1 is outputted as mentioned above, an engine 1 will be restarted and rotation of an oil pump 4 will be started. And line pressure PL whose pressure was regulated by the primary regulator bulb 17 is supplied to the advance clutch C1 through the manual bulb 18. Here, when the signal of first applying control is outputted from an electronic control 47 and the change-over valve 20 is opened wide, after line pressure PL which passed the manual bulb 18 passes the large orifice 19, it is supplied to the advance clutch C1 as it is.

[0060] And if predetermined time passes and a change-over valve 20 is closed by the control signal of an electronic control 47 after engagement of the advance clutch C1 is started, line pressure PL which passed the large orifice 19 will be slowly supplied to the advance clutch C1 through the small orifice 23. Moreover, in this phase, since the oil pressure supplied to the advance clutch C1 is increasing considerably, with the oil pressure of the oilway 75 connected to the advance clutch C1, a piston 26 resists a spring 27 and moves above drawing 3. Consequently, since the oil pressure

supplied to the advance clutch C1 is controlled by the property of going up slowly while this piston 26 is moving, the advance clutch C1 can complete engagement very smoothly.

[0061] Drawing 7 is a timing diagram which shows the condition of the system accompanying the revertive control of an engine 1. The case where a continuous line performs first applying control among the properties which show the oil pressure of the advance clutch C1 is shown, and the case where a broken line does not perform first applying control is shown. The case where first applying control is not performed means the case where the engagement oil pressure of the advance clutch C1 is always supplied via the small orifice 23.

[0062] Moreover, time amount TFAST shows the execution time of first applying control. This time amount TFAST is qualitatively equivalent to the time amount of a before [some / to which the piston (not shown) which operates the advance clutch C1 corresponds to the time amount which packs the so-called clutch pack, and an engine speed NE results in predetermined idle rpm]. In addition, time amount [in which as for T_c and T_c' , the clutch pack of the advance clutch C1 is put], T_{ac} , and T_{ac}' is equivalent to the time amount as which the accumulator 25 is functioning.

[0063] Here, when first applying control is not performed, the oil pressure which went via the manual bulb 18 passes the small orifice 23, and is supplied to the advance clutch C1. For this reason, by the time the clutch pack of the piston of the advance clutch C1 is packed, long time amount T_c' will pass, and advance clutch C1 engagement is completed through the property shown with a broken line at the time-of-day t_3 time. On the other hand, between time amount TFAST, after the return command of an engine 1 is outputted in this operation gestalt, since first applying control is performed, a clutch pack can be packed by the time amount T_c shorter than time amount T_c' . For this reason, it can be made to be able to complete at the time-of-day t_2 time earlier than time of day t_3 , and engagement of the advance clutch C1 can be made to complete with a shock small moreover.

[0064] By the way, the initiation timing T_s of first applying control is set up when an engine speed (if it puts in another way rotational speed of an oil pump 4) NE becomes larger than the predetermined value NE1. Thus, the time amount T1 of the reason it was made not to make the engine restart command Tcom and coincidence start first applying control until it will be recovered a little from the condition of zero by the rotational speed of an engine 1 is because it may vary according to a transit environment.

[0065] That is, when the restart command Tcom and coincidence of an engine 1 are made to start first applying control, in response to the effect of dispersion in said time amount T1, while performing first applying control, engagement of the advance clutch C1 will be started, and a shock may occur. Then, by avoiding immediately after restart of the engine 1 with which dispersion in time amount T1 becomes large, and making T_s into the initiation timing of first applying control the time of an engine speed NE beginning to go up a little, are concerned, there is nothing to change of a transit environment, and dispersion in time amount T1 can supply the engagement oil pressure of the advance clutch C1 in the small condition.

[0066] Moreover, the initiation timing of this first applying control can also be set up according to other conditions. That is, when the return command of an engine 1 is again outputted immediately after outputting the automatic-stay command of an engine 1, before the drain of the oil pressure which is acting on the advance clutch C1 is fully carried out, first applying control may be started, the oil pressure of the advance clutch C1 may increase rapidly, and an engagement shock may occur.

[0067] Then, it is possible for it to be made not to perform first applying control until it sets up the presumed time amount Toff of the time of an engine shutdown command being outputted to the time of the oil pressure of the advance clutch C1 becoming zero by the timer and this time amount Toff passes, as shown in drawing 6. In addition, it is also possible to set up the timing which presumes the oil pressure fall of the advance clutch C1 instead of time amount Toff based on the engine speed NE having fallen to the predetermined value, and starts first applying control based on this presumed result.

[0068] Below, the duration TFAST of first applying control is explained. ATF which is the hydraulic oil of an automatic transmission A1 is equipped with the property that viscosity changes depending on the temperature. And since the viscosity of oil is high, even if it performs first applying control the same time at the time of low temperature (for example, 20 degrees C or less), like the time of ordinary temperature (for example, 20 degrees C – 80 degrees C), oil is not supplied to the advance clutch C1. So, it is necessary to perform first applying control [long duration] rather than the time of ordinary temperature at the time of low temperature.

[0069] Even if the viscosity of oil falls to the case at the time of an elevated temperature (for example, 100 degrees C or more) too much compared with the time of ordinary temperature, the ullage from each seal section of the valve body of hydraulic control 16 increases on the other hand and only the too same time amount performs first applying control, the amount of the oil supplied to the advance clutch C1 serves as fall feeling. Then, the map as shown in drawing 8 is beforehand memorized to the electronic control 47, and it is possible to set up time amount TFAST based on this map. Thus, by setting up time amount TFAST, when dispersion in viscosity arises by the difference of an ATF oil temperature, the effect which dispersion in this viscosity has on first applying control is controlled, and the engagement shock of the advance clutch C1 can be avoided.

[0070] Below, the pressure-up control mentioned above is explained. This pressure-up control raises the pressure regulation value of the primary regulator bulb 17 by the function of the linear solenoid valve SLT, and carries out the pressure up of the line pressure PL. The initiation timing and duration of this pressure-up control may be the same as that of said first applying control, and may differ from each other. And it is possible to adopt either [at least] the first applying control mentioned above or the pressure-up control on the occasion of the auto return of an engine 1.

[0071] Below, the condition of ABS69 when revertive control of an engine 1 is performed is explained. First, when it progresses to step 9 via said step 8, as a continuous line shows, leech hold control is continued. Moreover, when it progresses to step 12 via step 11, as a broken line shows, before performing control to which the brake oil pressure supplied to a wheel cylinder 72 is reduced and reaching at time of day t2 from the time of day t1 which is the end time of time amount TFAST, leech hold control is canceled. That is, generating of the creep force by the torque converter 3 has canceled the damping force by ABS69.

[0072] When an engine 1 is automatically stopped at step 6 as mentioned above, while the water pump of the water cooling type cooling system 77 stops, cooling of an engine 1 and ATF is no longer performed. However, since the temperature of ATF is below the upper limit THMAX, even if the cooling function of ATF stops according to the example of control of drawing 1, there is little possibility that degradation of the ATF itself and degradation of the friction material which is the component of lock-up clutch 3B will occur.

[0073] Furthermore, since the temperature of ATF is more than the lower limit THMIN, when the viscosity of ATF performs said first applying control or pressure-up control, it is in the condition that the amount of supply of ATF to the advance clutch C1 is maintainable proper. Therefore, the engagement shock of the advance clutch C1 is controlled, as a result the start nature of a car can be raised. Since the function of a motor generator 7 is normal, the startability of an engine 1 can be maintained good at the time of the auto return of an engine 1, as a result the start nature of a car can be raised further again.

[0074] On the other hand, when negative judgment is carried out at said step 5, automatic-stay control of an engine 1 is not performed (step 8), and having not carried out automatic-stay control of an engine 1 is outputted from an indicator 67 (step 9), and a return is carried out.

[0075] By the way, when affirmative judgment is carried out at said step 2, the return (step 10) of the automatic-stay control of an engine 1 is forbidden, or stopped and carried out. That is, at step 10, when an engine 1 is operating, even if a condition precedent is satisfied, an engine 1 is maintained to operational status. Moreover, when an engine 1 is stopping automatically, even if return conditions are not satisfied, an engine 1 returns to operational status. Furthermore, ATF is cooled by the water cooling type cooling system 77, and degradation of ATF and degradation of the friction material of lock-up clutch 3B can be controlled.

[0076] Moreover, also when affirmative judgment is carried out at step 3, it progresses to step 10. That is, at the time of the return to operational status from the idle state of an engine 1, in performing said first applying control or pressure-up control, the viscosity of ATF is comparatively high in the temperature of ATF being in the condition of under the lower limit THMIN, the amount of supply of the oil which acts on the advance clutch C1 may be insufficient, the engagement rate may be delayed, and the start nature of a car may fall as a result. Then, this un-arranging is beforehand avoidable by controlling an engine 1 to operational status. Furthermore, also when affirmative judgment is carried out at step 4, it progresses to step 10.

[0077] That is, in returning to operational status from the idle state of an engine 1, when the function of a motor generator 7 is unusual, the starting time amount of an engine 1 becomes comparatively long, or un-arranging — the starting itself becomes difficult — is expected, and the start nature of a car may fall as a result. Then, this un-arranging is beforehand avoidable by forbidding or stopping

automatic stay of an engine 1.

[0078] Here, the correspondence relation between the functional means shown in drawing 1 and the configuration of this invention is explained. Step 3 is equivalent to the oil-temperature decision means of this invention, and step 10 is equivalent to the engine control means of this invention. Moreover, step 4 is equivalent to the rotating-machine decision means of this invention. In addition, in the example of control of drawing 1, it is also possible to perform at least one step of steps 2 or 3, and to skip other steps. In this case, also in which step, when affirmative judgment is carried out, it progresses to step 10, and when negative judgment is carried out, it progresses to step 5.

[0079] In addition, this invention is applicable also to the car of the format that automatic clutch is prepared in the torque-transmission path between an engine and the possible stick shift of changing a change gear ratio by actuation of a shifter. In the case of this car, if the engine speed of an oil pump falls by automatic-stay control of an engine, the engagement oil pressure of automatic clutch will fall and will be released. Moreover, when auto return control of an engine is started, an oil pump will start rotation again and the engagement oil pressure of automatic clutch will rise.

[0080]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, it is based on the decision result of the temperature of hydraulic oil, and engine automatic stay is forbidden or stopped. That is, since hydraulic oil is equipped with the property that viscosity changes with temperature changes, in the case of the temperature from which the temperature of hydraulic oil becomes engagement actuation of friction engagement equipment with ***** viscosity about effect, engine automatic stay is forbidden or stopped. for this reason — for example, when it is the temperature which turns into viscosity which cannot control appropriately the oil quantity which operates friction engagement equipment when making it return to operational status from an engine idle state, even if return conditions are not satisfied, it is possible to control an engine to operational status. Therefore, it becomes possible to control the oil pressure which acts on friction engagement equipment at the time of start of a car to a suitable value, the engagement rate of the friction engagement equipment corresponding to treading in of an accelerator pedal is controlled by the proper value, and the start nature of a car can be raised.

[0081] According to invention of claim 2, it is based on the decision result of the function of a rotating machine, and engine automatic stay is forbidden or stopped. For example, when the functions of a rotating machine are abnormalities, engine automatic stay is forbidden or stopped. For this reason, when the function of a rotating machine is in the condition that engine startability is uncontrollable good in returning an engine to operational status from a idle state, it is possible to control an engine to operational status in advance of start of a car. Therefore, even if the function of a rotating machine is unusual, engine starting is performed smoothly and the start nature of a car can be raised.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-104587

(P 2 0 0 0 - 1 0 4 5 8 7 A)

(43) 公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F02D 29/02	321	F02D 29/02	A 3G092
17/00		17/00	Q 3G093
29/00		29/00	C
F02N 11/08		F02N 11/08	K
15/00		15/00	E
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全12頁)			

(21) 出願番号 特願平10-275252

(22) 出願日 平成10年9月29日 (1998.9.29)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 倉持 耕治郎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

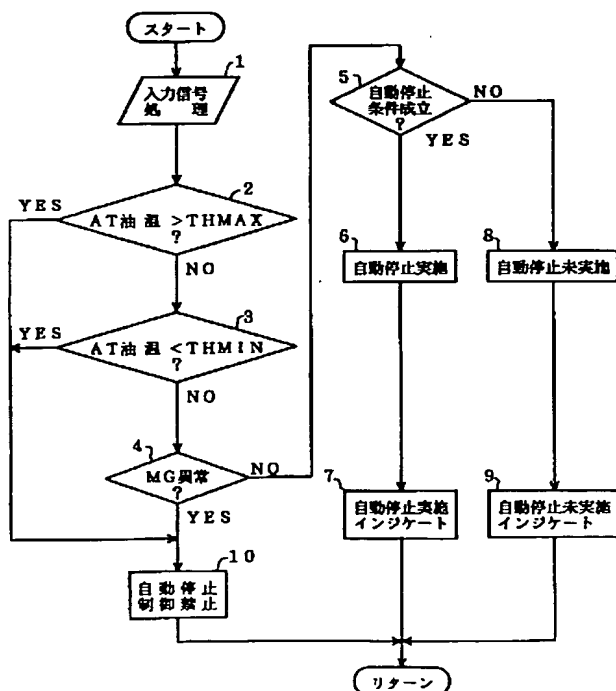
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のエンジン制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンを自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、作動油の温度に関わりなく車両の発進性を向上させる。

【解決手段】 エンジンと、摩擦係合装置の係合・解放により変速比が変更される変速機と、エンジンの動力により駆動され、かつ、摩擦係合装置を動作させる油圧の元圧を発生する油圧源とを有し、エンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、作動油の温度が所定値にあるか否かを判断する油温判断手段（ステップ2、3）と、作動油の温度が所定値にないことが判断された場合に、エンジンの自動停止を禁止または中止するエンジン制御手段（ステップ10）とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンと、摩擦係合装置の係合・解放により変速比が変更される変速機と、前記エンジンの動力により駆動され、かつ、前記摩擦係合装置を動作させる油圧の元圧を発生する油圧源とを有し、前記エンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、

前記作動油の温度を判断する油温判断手段と、この温度判断手段の判断結果に基づいて、前記エンジンの自動停止を禁止または中止するエンジン制御手段とを有することを特徴とする車両のエンジン制御装置。

【請求項 2】 エンジンと、このエンジンを始動する回転機とを有し、前記エンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、前記回転機の機能を判断する回転機判断手段と、この回転機判断手段の判断結果に基づいて、前記エンジンの自動停止を禁止または中止するエンジン制御手段とを有することを特徴とする車両のエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両のエンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に切り換えることの可能な車両のエンジン制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 エンジンが搭載された車両においては、エンジンの内部で燃料を燃焼させて熱エネルギーを発生させ、この熱エネルギーを機械エネルギー（動力）に変換して車両を走行させている。一方、近年においては、燃料の節約と、エミッションの低減と、騒音の低減とを目的として、所定の停止条件に基づいてエンジンを自動停止させるとともに、所定の復帰条件に基づいてエンジンを停止状態から運転状態に復帰させることの可能な制御装置が提案されている。

【0003】 このような制御装置の一例が、特開平 9 - 3 1 0 6 2 9 号公報に記載されている。この公報に記載された制御装置は、自動変速機が搭載された車両を対象としており、自動変速機の走行ポジションが選択されている状態でエンジンを自動停止するための条件として、駐車ブレーキの作動、車両の停車時間、またはエンジン停止用手動スイッチの作動などが例示されている。一方、エンジンの再始動条件として、駐車ブレーキの解除、乗降用ドアの開扉、またはエンジン停止用手動スイッチの解除、などが例示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような自動変速機の一例として、歯車変速機構と、この歯車変速機構のトルク伝達経路を切り換える各種の摩擦係合装置と、こ

れらの摩擦係合装置に供給される油圧を制御する油圧制御装置とを有する自動変速機が挙げられる。そして、油圧制御装置の油路の元圧は、油圧源であるオイルポンプにより発生するように構成されている。このような構成の自動変速機においては、オイルポンプから出力された油圧が、所定のライン圧に制御されるとともに、このライン圧がピストンに作用して摩擦係合装置に係合される。

【0005】 このような自動変速機を備えた車両に対して、上記公報に記載されたエンジンの自動停止・始動装置が適用した場合を想定すると、アクセルペダルの踏み込みなどによるエンジンの再始動時において、前進段を設定するために係合される摩擦係合装置に作用する油圧の上昇が遅延し、車両の発進性が低下する可能性がある。そこで、このような事態に対処するために、本出願人は特願平 1 0 - 1 0 7 6 3 0 号において、前進段を設定するために係合される油圧を早期に所定圧まで高める制御、言い換えればファーストアプライ制御をおこなう技術を提案している。

【0006】 しかしながら、自動変速機の作動油であるオートマチック・トランスミッション・フルード（以下、ATFと略記する）は、温度変化によりその粘性が変化する特性を備えている。このため、ATFの温度によってはファーストアプライ制御が適正におこなわれず、摩擦係合装置の係合速度が不適切になる可能性がある。その結果、摩擦係合装置のトルク容量がアクセルペダルの踏み込みに対応して十分に確保されず、発進性が低下する可能性があった。

【0007】 一方、上記のように、エンジンの停止状態から運転状態に自動的に復帰することの可能な車両においては、電動機などの回転機が搭載されており、復帰条件の成立により電動機を駆動してエンジンを運転状態に復帰する制御がおこなわれている。しかしながら、この電動機が正常に機能しないような条件下においては、エンジンの始動不良が生じ、車両の発進性が低下する可能性があった。

【0008】 この発明は上記事情を背景としてなされたもので、エンジンの自動停止状態から運転状態に自動復帰させることの可能な車両において、その発進性を向上させることのできる制御装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段およびその作用】 上記目的を達成するため請求項 1 の発明は、エンジンと、摩擦係合装置の係合・解放により変速比が変更される変速機と、前記エンジンの動力により駆動され、かつ、前記摩擦係合装置を動作させる油圧の元圧を発生する油圧源とを有し、前記エンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、前記作動

油の温度を判断する油温判断手段と、この油温判断手段の判断結果に基づいて、前記エンジンの自動停止を禁止または中止するエンジン制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0010】請求項1の発明によれば、作動油の温度の判断結果に基づいて、エンジンの自動停止が禁止または中止される。つまり、作動油は温度変化により粘度が変化する特性を備えている。このため、例えば作動油の温度が、摩擦係合装置の動作が不適正となるような粘度に対応する温度である場合は、エンジンの自動停止が禁止または中止される。

【0011】請求項2の発明は、エンジンと、このエンジンを始動する回転機とを有し、前記エンジンの状態を、所定の条件に基づいて、自動的に運転状態と停止状態とで相互に変更することの可能な車両のエンジン制御装置において、前記回転機の機能が異常か否かを判断する回転機判断手段と、この回転機判断手段の判断結果に基づいて前記エンジンの自動停止を禁止または中止するエンジン制御手段とを有することを特徴とするものである。

【0012】請求項2の発明によれば、回転機の機能の判断結果に基づいて、エンジンの自動停止が禁止または中止される。例えば、回転機の機能が異常の場合は、エンジンの自動停止が禁止または中止される。

【0013】なお、上記請求項1または2において、自動停止の禁止とは、エンジンの運転中に停止条件が成立した場合でも、エンジンを停止することなく運転状態を維持することを意味している。また、請求項1または2において、自動停止の中止とは、エンジンの停止中に復帰条件が成立していなくとも、エンジンを運転状態に復帰させることを意味している。

【0014】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を図を参照してより具体的に説明する。図2は、この発明を適用した車両のシステム構成を示すブロック図である。車両の動力源であるエンジン1としては、ガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンまたはLPGエンジンまたはガスタービンエンジン等の内燃機関が用いられる。また、エンジン1の吸気管には電子スロットルバルブ2が設けられており、電子スロットルバルブ2の開度が電氣的に制御されるように構成されている。

【0015】エンジン1から出力されるトルクの一方向の伝達経路には、トルクコンバータ3およびオイルポンプ4ならびに歯車変速機構5が配置されている。具体的には、エンジン1と歯車変速機構5との間にトルクコンバータ3が配置され、トルクコンバータ3と歯車変速機構5との間に、オイルポンプ4が配置されている。さらに、エンジン1から出力されるトルクの他方の伝達経路には、駆動装置6を介してモータ・ジェネレータ7が配置されている。

【0016】まず、一方のトルク伝達経路の構成について具体的に説明する。このトルクコンバータ3およびオイルポンプ4ならびに歯車変速機構5を内蔵したケーシング8の内部には、作動油としてのオートマチック・トランスミッション・フルード（以下、ATFまたはオイルと略記する）が封入されている。トルクコンバータ3は、ポンプインペラ9およびタービンランナ10ならびにステータ3Aを備えている。このステータ3Aは、ポンプインペラ9からタービンランナ10に伝達されるトルクを増幅するためのものである。そしてエンジン1の動力がポンプインペラ9に伝達され、ポンプインペラ9のトルクがATFによりタービンランナ10に伝達されるように構成されている。なお、トルクコンバータ3は、ポンプインペラ9とタービンランナ10とを機械的に接続するロックアップクラッチ3Bを備えている。

【0017】さらに、エンジン1の動力はポンプインペラ9を介してオイルポンプ4に伝達され、オイルポンプ4により油圧制御装置（後述する）の油路の元圧が発生する。また、歯車変速機構5は、入力軸11と、遊星歯車12と、前進クラッチC1および後進クラッチC2を含む各種の摩擦係合装置と、出力軸13とを備えている。この前進クラッチC1および後進クラッチC2は、油圧により動作するピストンにより係合・解放が制御される。

【0018】そして、入力軸11がタービンランナ10に接続され、出力軸13が車輪14に接続されている。上記歯車変速機構5は、例えば前進5段、後進1段の変速段（つまり変速比）を設定することが可能に構成されている。そして、前進段を設定する場合は前進クラッチC1が係合され、後進段を設定する場合は後進クラッチC2が係合される。

【0019】また、この実施例では、シフトレバー15のマニュアル操作により、各種のシフトポジションを選択することが可能である。例えば、P（パーキング）ポジション、R（リバース）ポジション、N（ニュートラル）ポジション、D（ドライブ）ポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、L（ロー）ポジションの各ポジションを選択可能になっている。ここで、Dポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、Lポジション、Rポジションが走行ポジションである。

【0020】そして、Dポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジションが選択された場合は、複数の変速段同士の間で変速可能である。これに対して、Lポジション、またはRポジションが選択された場合は、単一の変速段に固定される。なお、ケーシング8の内部にはロック機構13Aが設けられており、Pポジションが選択されていた場合は、ロック機構13Aにより出力軸13の回転が防止されるように構成されている。

【0021】また、油圧制御装置16により、歯車変速

機構 5 における変速段の設定または切り換え制御、ロックアップクラッチ 3 B の係合・解放やスリップ制御、摩擦係合装置を動作させるピストンに油圧を供給する油圧回路のライン圧の制御、摩擦係合装置の係合圧の制御などがおこなわれる。この油圧制御装置 1 6 は電氣的に制御されるもので、歯車変速機構 5 の変速を実行するための第 1 ないし第 3 のシフトソレノイドバルブ S1、～S3 と、エンジンブレーキ状態を制御するための第 4 ソレノイドバルブ S4 とを備えている。

【0022】さらに、油圧制御装置 1 6 は、油圧回路のライン圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ SLT と、歯車変速機構 5 の変速過渡時におけるアキュムレータ背圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ SLN と、ロックアップクラッチ 3 B や所定の摩擦係合装置の係合圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ SLU とを備えている。

【0023】図 3 は、前進クラッチ C 1 に対応する油圧回路の一部を示す模式図である。オイルポンプ 4 に接続された油路には、プライマリレギュレータバルブ 1 7 が設けられている。このプライマリレギュレータバルブ 1 7 は、オイルポンプ 4 により発生した元圧をライン圧 P L に調圧するためのものである。このプライマリレギュレータバルブ 1 7 は、リニアソレノイドバルブ SLT によって制御されている。そして、プライマリレギュレータバルブ 1 7 により調圧されたライン圧 P L が、マニュアルバルブ 1 8 の入力ポートに導かれている。マニュアルバルブ 1 8 は、シフトレバー 1 5 と機械的に接続されている。そして、シフトレバー 1 5 により前進ポジション、例えば D ポジションあるいは、2 ポジションが選択されたときに、マニュアルバルブ 1 8 の入力ポートと出力ポートとが連通し、ライン圧 P L が前進クラッチ C 1 に供給される。

【0024】また、マニュアルバルブ 1 8 と前進クラッチ C 1 との間の油路 7 5 には、大オリフィス 1 9 および切換弁 2 0 が直列に配置されている。切換弁 2 0 の開閉はソレノイド 2 1 により制御される。この切換弁 2 0 は、大オリフィス 1 9 を介して供給されるライン圧 P L を、前進クラッチ C 1 に対して選択的に供給もしくは遮断するためのものである。なお、ソレノイド 2 1 は電子制御装置 4 7 により制御されている。

【0025】さらに、切換弁 2 0 をバイパスし、かつ、その一端が前進クラッチ C 1 と切換弁 2 0 との間に接続され、他端が大オリフィス 1 9 と切換弁 2 0 との間に接続された油路 7 6 が設けられている。この油路 7 6 には、チェックボール 2 2 と小オリフィス 2 3 とが相互に並列に配置されている。小オリフィス 2 3 の流通面積は、大オリフィス 1 9 の流通面積よりも狭く設定されている。そして、切換弁 2 0 が閉じられた場合は、大オリフィス 1 9 を通過したオイルが、さらに小オリフィス 2 3 を経由して前進クラッチ C 1 に到達する。なお、チェ

ックボール 2 2 は、前進クラッチ C 1 の係合時に、油路 7 6 を介して前進クラッチ C 1 に供給する油量を減少させる機能を有する。また、チェックボール 2 2 は、前進クラッチ C 1 の解放時に、オイルの流通面積を拡大して前進クラッチ C 1 に供給されていたオイルの排出を促進する機能を備えている。

【0026】一方、切換弁 2 0 と前進クラッチ C 1 との間の油路 7 5 には、オリフィス 2 4 を介してアキュムレータ 2 5 が配置されている。このアキュムレータ 2 5 は、ピストン 2 6 およびスプリング 2 7 を備えている。このアキュムレータ 2 5 およびオリフィス 2 4 は、シフトレバー 1 5 が N ポジションから D ポジションに切り換えられて前進クラッチ C 1 を係合する場合に、この前進クラッチ C 1 に供給する油圧を、所定時間の間、スプリング 2 7 およびアキュムレータ背圧によって決定される所定の油圧特性（具体的には、緩慢に増大する特性）に制御するためのものである。

【0027】したがって、シフトレバー 1 5 が N ポジションから D ポジションに切り換えられて前進クラッチ C 1 を係合する場合に、前進クラッチ C 1 の係合が完了する直前で発生するショックを軽減することができる。なお、前記後進クラッチ C 2 に対応する油圧回路も、図 3 の油圧回路と同様に構成することができる。

【0028】図 4 は、エンジン 1 の他方のトルク伝達経路の構成を示す説明図である。駆動装置 6 は減速装置 2 8 を備えており、この減速装置 2 8 がエンジン 1 およびモータ・ジェネレータ 7 に接続されている。モータ・ジェネレータ 7 は、例えば交流同期型のものが適用される。モータ・ジェネレータ 7 は、永久磁石（図示せず）を有する回転子（図示せず）と、コイル（図示せず）が巻き付けられた固定子（図示せず）とを備えている。そして、コイルの 3 相巻き線に 3 相交流電流を流すと回転磁界が発生し、この回転磁界を回転子の回転位置および回転速度に合わせて制御することにより、トルクが発生する。モータ・ジェネレータ 7 により発生するトルクは電流の大きさにほぼ比例し、モータ・ジェネレータ 7 の回転数は交流電流の周波数により制御される。

【0029】減速装置 2 8 は、同心状に配置されたリングギヤ 2 9 およびサンギヤ 3 0 と、このリングギヤ 2 9 およびサンギヤ 3 0 に噛み合わされた複数のピニオンギヤ 3 1 とを備えている。この複数のピニオンギヤ 3 1 はキャリア 3 2 により保持されており、キャリア 3 2 には回転軸 3 3 が連結されている。また、エンジン 1 のクランクシャフト 3 4 と同心状に回転軸 3 5 が設けられており、回転軸 3 5 とクランクシャフト 3 4 とを接続・遮断するクラッチ 3 6 が設けられている。そして、回転軸 3 5 と回転軸 3 3 との間で相互にトルクを伝達するチェーン 3 7 が設けられている。なお、回転軸 3 3 には、チェーン 3 8 を介して補機 3 9 が接続されている。この補機 3 9 としては、エアコン用のコンプレッサなどが例示さ

れる。

【0030】また、モータ・ジェネレータ7は出力軸40を備えており、出力軸40に前記サンギヤ30が取り付けられている。また、駆動装置6のハウジング41には、リングギヤ29の回転を止めるブレーキ42が設けられている。さらに、出力軸40の周囲には一方向クラッチ43が配置されており、一方向クラッチ43の内輪が出力軸40に連結され、一方向クラッチ43の外輪がリングギヤ29に連結されている。上記構成の減速装置28により、エンジン1とモータ・ジェネレータ7との間のトルク伝達、または減速がおこなわれる。そして、一方向クラッチ43は、エンジン1から出力されたトルクがモータ・ジェネレータ7に伝達される場合に係合する構成になっている。

【0031】上記モータ・ジェネレータ7は、エンジン1を始動させるスタータとしての機能と、エンジン1の動力により発電する発電機（オルタネータ）としての機能と、エンジン1の停止時に補機39を駆動する機能とを兼備している。

【0032】そして、モータ・ジェネレータ7をスタータとして機能させる場合は、クラッチ36およびブレーキ42が係合され、一方向クラッチ43が解放される。また、モータ・ジェネレータ7をオルタネータとして機能させる場合は、クラッチ36および一方向クラッチ43が係合され、ブレーキ42が解放される。さらに、モータ・ジェネレータ7により補機39を駆動させる場合は、ブレーキ42が係合され、クラッチ36および一方向クラッチ43が解放される。

【0033】また、モータ・ジェネレータ7にはインバータ44を介してバッテリー45が接続され、モータ・ジェネレータ7およびインバータ44ならびにバッテリー45には、コントローラ46が接続されている。そして、エンジン1から出力された動力をモータ・ジェネレータ7に入力して発電をおこない、その電気エネルギーをインバータ44を介してバッテリー45に充電することが可能である。

【0034】また、モータ・ジェネレータ7から出力される動力を、エンジン1または補機39に伝達することが可能である。さらに、モータ・ジェネレータ7を電動機として機能させる場合は、バッテリー45からの直流電圧を交流電圧に変換してモータ・ジェネレータ7に供給する。モータ・ジェネレータ7を発電機として機能させる場合は、回転子の回転により発生した誘導電圧をインバータ44により直流電圧に変換してバッテリー45に充電する。

【0035】前記コントローラ46は、バッテリー45からモータ・ジェネレータ7に供給される電流値、またはモータ・ジェネレータ7により発電される電流値を検出または制御する機能を備えている。また、コントローラ46は、モータ・ジェネレータ7の回転数を制御する機

能と、バッテリー45の充電状態（SOC:state of charge）を検出および制御する機能とを備えている。

【0036】図5は、この発明が適用された車両の制御回路を示すブロック図である。電子制御装置（ECU）47は、中央演算処理装置（CPU）および記憶装置（RAM、ROM）ならびに入力・出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。

【0037】この電子制御装置47には、エンジン回転数センサ48の信号、エンジン水温センサ49の信号、イグニッションスイッチ50の信号、コントローラ46の信号、エアコンスイッチ51の信号、入力軸11の回転数を検出する入力軸回転数センサ52の信号、出力軸13の回転数を検出する出力軸回転数センサ（車速センサ）53の信号、ATFの温度を検出する油温センサ54の信号、シフトレバー15の操作位置を検出するシフトポジションセンサ55の信号などが入力されている。

【0038】また電子制御装置47には、運転者の停車意図を検出するパーキングブレーキスイッチ56の信号、運転者の減速意図または制動意図を検出するフットブレーキスイッチ57の信号、排気管（図示せず）の途中に設けられた触媒温度センサ58の信号、アクセルペダル59の踏み込み量を示すアクセル開度センサ60の信号、エンジン1の電子スロットルバルブ2の開度を検出するスロットル開度センサ61の信号などが入力されている。

【0039】さらに電子制御装置47には、モータ・ジェネレータ7の回転数および回転角度を検出するレゾルバ62の信号、運転席のシートベルトが装着されたか否かを検出するシートベルトスイッチ63の信号、運転席のドアの開閉状態を検出するドアスイッチ64の信号、フューエルリッドの開閉状態を検出するフューエルリッドセンサー64Aの信号、フードの開閉状態を検出するフードセンサー64Bの信号などが入力されている。

【0040】この電子制御装置47からは、エンジン1の点火装置65を制御する信号、エンジン1の燃料噴射装置66を制御する信号、コントローラ46を制御する信号、駆動装置6のクラッチ36およびブレーキ42を制御する信号、油圧制御装置16を制御する信号、エンジン1の自動停止・自動復帰状態をランプまたはブザーなどにより出力するインジケータ67への制御信号、アクセル開度に対応するマップまたはその他の条件に基づいて、電子スロットルバルブ2の開度を制御するアクチュエータ68の制御信号などが出力されている。そして、点火装置65による点火時期制御、または電子スロットルバルブ2の開度制御により、エンジントルクが制御される。

【0041】また、この実施形態の車両は、図2に示すように、アンチロックブレーキシステム（以下、ABSと略記する）69を備えている。このABS69は、車

両の制動時に各車輪 1 4 のホイールシリンダに作用する制動油圧を減圧・増圧して調圧し、適度のコーナリングフォースを確保して操舵性を確保するとともに、制動停止距離が最短になるように、摩擦係数の最も大きい値が得られるスリップ率が得られるように制御するための機構である。

【0042】このABS 6 9 は、各車輪 1 4 の回転速度を検出する回転速度センサ 7 0 と、マスタシリンダ 7 1 とホイールシリンダ 7 2 との間の配管途中に配置され、かつ、各ホイールシリンダ 7 2 へのブレーキ油圧を制御するABS アクチュエータ 7 3 と、車輪速度センサ 7 0 からの信号によって車体速度を推測するとともに、各車輪 1 4 の回転状況を監視し、路面の状況に応じた最適の制動力が得られるようにブレーキ油圧の増減指令を、ABS アクチュエータ 7 3 に対して出力する電子制御装置 7 4 とを備えている。そして、電子制御装置 7 4 と電子制御装置 4 7 とが相互にデータ通信可能に接続されている。

【0043】また、前記エンジン 1 は水冷式冷却装置 7 7 を備えている。この水冷式冷却装置 7 7 は、エンジン 1 およびATFを冷却するためのものである。水冷式冷却装置 7 7 は、クランクシャフト 3 4 により駆動されるウォーターポンプ（図示せず）と、エンジン本体の内部に形成されたウォータージャケット（図示せず）と、ウォーターポンプおよびウォータージャケットに接続されたラジエター（図示せず）とを備えている。そして、ウォータージャケットで加熱された冷却水がラジエターに輸送されて冷却されるとともに、冷却された水がウォーターポンプにより再びエンジンの内部に輸送されるように構成されている。

【0044】さらに、油圧制御装置 1 6 のバルブボデー（図示せず）とラジエターとが、オイルクーラーチューブ（図示せず）により接続されている。このオイルクーラーチューブはATFを輸送するためのものである。そして、自動変速機 A 1 側において、トルクコンバータ 3 の発熱などにより昇温したATFが、オイルクーラーチューブによりラジエターの内部に輸送されるとともに、ATFクーラーにより冷却された後、自動変速機 A 1 側に戻されるように構成されている。

【0045】上記車両の制御内容を簡単に説明する。イグニッションキー（図示せず）の操作により、イグニッションスイッチ 5 0 がスタート位置に設定されると、モータ・ジェネレータ 7 のトルクが駆動装置 6 を介してエンジン 1 に伝達され、エンジン 1 が始動される。なお、イグニッションキーに対する操作力が解除されると、イグニッションスイッチ 5 0 は自動的にオン位置に復帰する。車両の走行中は、電子制御装置 4 7 に記憶されている変速線図（変速マップ）に基づいて、歯車変速機構 5 および油圧制御装置 1 6 を有する自動変速機 A 1 が制御され、自動変速機 A 1 の変速比が制御される。また、電

子制御装置 4 7 に記憶されているロックアップクラッチ制御マップに基づいて、ロックアップクラッチ 3 B が制御される。

【0046】一方、バッテリー 4 5 は、充電量が所定の範囲になるように制御されており、充電量が少なくなった場合は、エンジン出力を増大させ、その一部をモータ・ジェネレータ 7 に伝達して発電させ発生した電気エネルギーをバッテリー 4 5 に充電する制御がおこなわれる。そして、電子制御装置 4 7 に入力される各種の信号に基づいて、エンジン 1 を運転状態から停止状態へ自動的に切り換える自動停止制御と、エンジン 1 を自動停止状態から運転状態へ自動的に復帰させる復帰制御がおこなわれる。

【0047】ここで、自動停止制御および自動復帰制御は、車速センサ 5 3 の信号、フットブレーキスイッチ 5 7 の信号、シフトポジションセンサ 5 5 の信号、アクセル開度センサ 6 0 の信号、バッテリー 4 5 の充電量を示す信号などに基づいておこなわれる。

【0048】このエンジン 1 の自動停止制御・復帰制御は、シフトレバー 1 5 が、N ポジションまたは D ポジションに操作されている場合におこなわれる。具体的には、エンジン 1 を自動停止させるための停止条件は、車速が零であり、かつ、フットブレーキスイッチ 5 7 がオンされ、かつ、アクセルペダル 1 5 がオフされ、かつ、バッテリー 4 5 の充電状態が所定値以上になった場合に成立する。

【0049】また、エンジン 1 の自動停止状態において、上記各条件のうちの少なくとも一つが欠如した場合は、復帰条件が成立する。さらに、この実施形態においては、上記停止条件および復帰条件に関わりなく、ATF の温度、またはモータ・ジェネレータ 7 の機能に基づいて、エンジン 1 を制御することが可能である。

【0050】ここで、実施形態の構成とこの発明の構成との対応関係を説明すれば、モータ・ジェネレータ 7 がこの発明の回転機に相当し、自動変速機 A 1 がこの発明の変速機に相当し、前進クラッチ C 1 および後進クラッチ C 2 がこの発明の摩擦係合装置に相当し、オイルポンプ 4 がこの発明の油圧源に相当する。

【0051】つぎに、上記ハード構成を有する車両の制御内容を、図 1 のフローチャートに基づいて説明する。まず、各種のスイッチやセンサの検出信号が電子制御装置 4 7 に入力され、電子制御装置 4 7 により入力信号の処理がおこなわれる（ステップ 1）。ついで、ATF の温度が所定値、具体的には上限値 THMAX を超えているか否かが判断される（ステップ 2）。この上限値 THMAX としては、140℃が例示される。ステップ 2 で否定判断された場合は、ATF の温度が所定値、具体的には下限値 THMIN 未満であるか否かが判断される（ステップ 3）。この下限値 THMIN としては、-5℃が例示される。なお、この上限値 THMAX および下

限值THMINは、予め電子制御装置47に記憶されている。

【0052】ステップ3で否定判断された場合は、モータ・ジェネレータ7の機能が異常であるか否かが判断される(ステップ4)。このステップ4においては、モータ・ジェネレータ7の電動機としての機能または発電機としての機能が、その判断対象になる。なお、この場合の判断基準は、電子制御装置47に予め記憶されている。具体的には、モータ・ジェネレータ7によりエンジン1を始動した際の過去の経歴において、その始動時間に基づいてモータ・ジェネレータ7が異常であるか否かを判断することが可能である。また、モータ・ジェネレータ7を発電機として使用している場合に、その発電量に基づいてモータ・ジェネレータ7が異常であるか否かを判断することが可能である。さらに、モータ・ジェネレータ7により補機39を駆動している場合に、エアコンの冷却性能に基づいて、モータ・ジェネレータ7が異常か否かを判断することが可能である。これらの判断基準は、少なくとも一つ以上を組み合わせ使用することが可能である。

【0053】ステップ4で否定判断された場合、つまり、ATFの温度が所定温度の範囲内にあり、かつ、モータ・ジェネレータ7の機能が正常である場合は、予め定められている停止条件が成立しているか否かが判断される(ステップ5)。この停止条件は、例えば、車速が零であり、かつ、アクセルペダル59がオフされ、かつ、フットブレーキスイッチ57がオンされ、かつ、バッテリー45の充電量が所定値以上である場合に成立し、エンジン1の自動停止制御がおこなわれる(ステップ6)。そして、エンジン1の自動停止制御を実施中であることをインジケータ67により出力し(ステップ7)、リターンされる。

【0054】ここで、エンジン1の自動停止判断の成立にともなうシステムの状態を、図6のタイムチャートを参照して説明する。自動停止判断が成立すると、時刻t1において、ABS69に対する制御信号が出力される。具体的には、各ホイールシリンダ72に作用するブレーキ油圧が保持され、時刻t2以降はブレーキ油圧が一定値に制御される。このABS69による一連の制御が、いわゆる、ヒルホールド制御である。時刻t2でエンジン1の停止指令が出力されると、若干の遅れをもって時刻t3からエンジン回転数NEが徐々に低下する特性を示す。

【0055】一方、エンジン回転数NEの低下に並行してオイルポンプ4の回転数も低下し、時刻t3よりも遅れた時刻t4から前進クラッチC1に作用する油圧が急激に低下する特性を示す。その結果、車輪14にトルクが伝達されなくなる。このため、所定値以上の道路勾配がある場合には、車両の自重により車輪14が回転する可能性がある。しかし、ヒルホールド制御がおこなわれ

ているため、車輪14の回転を防止することができる。

【0056】ところで、エンジン1の自動停止制御中に、アクセルペダル59の踏み込みになどより復帰条件が成立した場合は、前進クラッチC1の係合が速やかにおこなわれないと、エンジン1の吹き上がり状態で前進クラッチC1が係合され、前進クラッチC1の係合ショック、および前進クラッチC1の耐久性の低下を招く可能性がある。

【0057】すなわち、エンジン1の運転中にシフトレバー15がNポジションに設定されている場合は、マニュアルバルブ18の入力ポートにまでライン圧PLが作用しているのに対して、Dポジションでエンジン1の自動停止制御がおこなわれている場合は、オイルポンプ4が停止しているため、エンジン1の自動復帰の際において、前進クラッチC1に油圧が到達するまでの時間が、マニュアルシフトの場合に比べて長時間を必要とするためである。

【0058】そこで、この実施形態においては、エンジン1の復帰判断が成立した場合は、前進クラッチC1に供給する油圧を、早期に所定値にまで上昇させるために、つぎに述べるようなファーストアプライ制御または昇圧制御をおこなうことにより、車両の発進性を向上させている。

【0059】ここでは、ファーストアプライ制御を中心として説明をおこない、昇圧制御については後述する。前述したように、エンジン1の自動復帰指令が出力されると、エンジン1が再始動され、かつ、オイルポンプ4の回転が開始される。そして、プライマリレギュレータバルブ17で調圧されたライン圧PLは、マニュアルバルブ18を介して前進クラッチC1に供給される。ここで、電子制御装置47からファーストアプライ制御の信号が出力されて、切換弁20が開放されている場合は、マニュアルバルブ18を通過したライン圧PLが、大オリフィス19を通過した後、そのまま前進クラッチC1に供給される。

【0060】そして、前進クラッチC1の係合が開始されてから所定時間が経過して、電子制御装置47の制御信号により切換弁20が閉じられると、大オリフィス19を通過したライン圧PLは、小オリフィス23を介して緩慢に前進クラッチC1に供給される。また、この段階では、前進クラッチC1に供給される油圧がかなり高まっているため、前進クラッチC1に接続されている油路75の油圧により、ピストン26がスプリング27に抗して図3の上方に移動する。その結果、このピストン26が移動している間、前進クラッチC1に供給される油圧が緩慢に上昇する特性に制御されるため、前進クラッチC1は非常に円滑に係合を完了できる。

【0061】図7は、エンジン1の復帰制御にともなうシステムの状態を示すタイムチャートである。前進クラッチC1の油圧を示す特性のうち、実線がファーストア

ブライ制御をおこなった場合を示し、破線がファーストアブライ制御をおこなわない場合を示している。ファーストアブライ制御をおこなわない場合とは、前進クラッチ C 1 の係合油圧を、常時、小オリフィス 23 を経由して供給する場合を意味している。

【0062】また、時間 TFAST は、ファーストアブライ制御の実行時間を示している。この時間 TFAST は、定性的には前進クラッチ C 1 を作動させるピストン（図示せず）が、いわゆるクラッチバックを詰める時間 10 に対応し、また、エンジン回転数 NE が所定のアイドル回転数に至る若干前までの時間に対応している。なお、Tc、Tc' は前進クラッチ C 1 のクラッチバックが詰められる時間、Tac、Tac' はアクキュムレータ 25 が機能している時間に相当している。

【0063】ここで、ファーストアブライ制御がおこなわれていない場合は、マニュアルバルブ 18 を経由した油圧が、小オリフィス 23 を通過して前進クラッチ C 1 に供給される。このため、前進クラッチ C 1 のピストンのクラッチバックが詰められるまでの間に長い時間 Tc' が経過し、破線で示す特性を経て時刻 t3 頃に前進 20 クラッチ C 1 係合が完了する。これに対して、この実施形態においてはエンジン 1 の復帰指令が出力された後に、時間 TFAST の間、ファーストアブライ制御がおこなわれるため、時間 Tc' よりも短い時間 Tc でクラッチバックを詰めることができる。このため、前進クラッチ C 1 の係合を、時刻 t3 よりも早い時刻 t2 頃に完了させることができ、しかも小さなショックで完了させることができる。

【0064】ところで、ファーストアブライ制御の開始タイミング Ts は、エンジン回転速度（言い換えれば、 30 オイルポンプ 4 の回転速度）NE が所定値 NE1 より大きくなった時点に設定されている。このように、ファーストアブライ制御をエンジンの再始動指令 Tcom と同時に開始させないようにした理由は、エンジン 1 の回転速度が零の状態から若干立ち上がった状態になるまでの時間 T1 が、走行環境によってばらつく可能性があるためである。

【0065】すなわち、ファーストアブライ制御を、エンジン 1 の再始動指令 Tcom と同時に開始させた場合、前記時間 T1 のばらつきの影響を受けて、ファーストアブライ制御を実行している間に前進クラッチ C 1 の係合 40 が開始されてしまい、ショックが発生する可能性がある。そこで、時間 T1 のばらつきが大きくなるエンジン 1 の再始動直後を避け、エンジン回転速度 NE が若干上昇し始めた時点 Ts を、ファーストアブライ制御の開始タイミングにすることにより、走行環境の変化に関わりなく、時間 T1 のばらつきが小さい状態で前進クラッチ C 1 の係合油圧を供給することができる。

【0066】また、このファーストアブライ制御の開始タイミングは、他の条件により設定することも可能であ 50

る。すなわち、エンジン 1 の自動停止指令が出力された直後に、再びエンジン 1 の復帰指令が出力された場合は、前進クラッチ C 1 に作用している油圧が十分に dren される前にファーストアブライ制御が開始されて急激に前進クラッチ C 1 の油圧が増大して係合ショックが発生する可能性がある。

【0067】そこで、図 6 に示すように、エンジン停止指令が出力された時点から、前進クラッチ C 1 の油圧が零になる時点までの推定時間 Toff をタイマーで設定しておき、この時間 Toff が経過するまではファーストアブライ制御をおこなわないようにすることが可能である。なお、時間 Toff の代わりに、エンジン回転数 NE が所定値まで低下したことに基づいて前進クラッチ C 1 の油圧低下を推定し、この推定結果に基づいてファーストアブライ制御を開始するタイミングを設定することも可能である。

【0068】つぎに、ファーストアブライ制御の継続時間 TFAST について説明する。自動変速機 A1 の作動油である ATF は、その温度に依存して粘度が変化する特性を備えている。そして、低温時（例えば 20℃以下）には、オイルの粘度が高いため、ファーストアブライ制御を同じ時間おこなったとしても、常温時（例えば 20℃～80℃）ほどには前進クラッチ C 1 にオイルが供給されない。そこで、低温時にはファーストアブライ制御を常温時よりも長時間に亘っておこなう必要がある。

【0069】一方、高温時（例えば 100℃以上）の場合には常温時に比べてオイルの粘度が低下しすぎて、油圧制御装置 16 のバルブボディーの各シール部からの漏れ量が多くなり、やはり同じ時間だけファーストアブライ制御をおこなったとしても、前進クラッチ C 1 に供給されるオイルの量が低下気味となる。そこで、図 8 に示すようなマップを、予め電子制御装置 47 に記憶しておき、このマップに基づいて時間 TFAST を設定することが可能である。このようにして、時間 TFAST を設定することにより、ATF 油温の相違により粘度のばらつきが生じた場合においても、この粘度のばらつきがファーストアブライ制御に与える影響が抑制され、前進クラッチ C 1 の係合ショックを回避することができる。

【0070】つぎに、前述した昇圧制御について説明する。この昇圧制御とは、リニアソレノイドバルブ SLT の機能によりプライマリレギュレータバルブ 17 の調圧値を上昇させ、ライン圧 PL を昇圧させるものである。この昇圧制御の開始タイミングおよび継続時間は、前記ファーストアブライ制御と同一でもよいし、異なってもよい。そして、エンジン 1 の自動復帰に際しては、前述したファーストアブライ制御または昇圧制御のうちの少なくとも一方を採用することが可能である。

【0071】つぎに、エンジン 1 の復帰制御がおこなわれた場合における、ABS 69 の状態を説明する。ま

ず、前記ステップ 8 を経由してステップ 9 に進んだ場合は、実線で示すようにヒルホールド制御が継続される。また、ステップ 11 を経由してステップ 12 に進んだ場合は、破線で示すように、時間 T F A S T の終了時刻である時刻 t 1 から、ホイールシリンダ 7 2 に供給するブレーキ油圧を低下させる制御がおこなわれ、時刻 t 2 に到達する前にヒルホールド制御が解除される。つまり、トルクコンバータ 3 によるクリープ力の発生により、A B S 6 9 による制動力を解除している。

【0072】上記のようにして、ステップ 6 でエンジン 1 が自動停止された場合は、水冷式冷却装置 7 7 のウォーターポンプが停止するとともに、エンジン 1 および A T F の冷却がおこなわれなくなる。しかしながら、図 1 の制御例によれば、A T F の温度が上限値 T H M A X 以下であるために、A T F の冷却機能が停止したとしても、A T F 自体の劣化や、ロックアップクラッチ 3 B の構成要素である摩擦材の劣化が発生する可能性は少ない。

【0073】さらに、A T F の温度が下限値 T H M I N 以上であるために、A T F の粘度が、前記ファーストアブライ制御または昇圧制御をおこなう場合において、前進クラッチ C 1 に対する A T F の供給量を適正に維持することができる状態にある。したがって、前進クラッチ C 1 の係合ショックが抑制され、ひいては車両の発進性を向上させることができる。さらにまた、モータ・ジェネレータ 7 の機能が正常であるために、エンジン 1 の自動復帰時にエンジン 1 の始動性を良好に維持することができ、ひいては車両の発進性を向上させることができる。

【0074】一方、前記ステップ 5 で否定判断された場合は、エンジン 1 の自動停止制御はおこなわれず（ステップ 8）、かつ、エンジン 1 の自動停止制御が未実施であることがインジケータ 6 7 から出力されて（ステップ 9）、リターンされる。

【0075】ところで、前記ステップ 2 で肯定判断された場合は、エンジン 1 の自動停止制御を禁止または中止し（ステップ 10）リターンされる。すなわち、ステップ 10 では、エンジン 1 が運転中である場合は、停止条件が成立してもエンジン 1 を運転状態に維持する。また、エンジン 1 が自動停止中である場合は、復帰条件が成立していなくてもエンジン 1 が運転状態に復帰される。さらに、水冷式冷却装置 7 7 により A T F が冷却され、A T F の劣化およびロックアップクラッチ 3 B の摩擦材の劣化を抑制することができる。

【0076】また、ステップ 3 で肯定判断された場合もステップ 10 に進む。すなわち、エンジン 1 の停止状態から運転状態への復帰時に、前記ファーストアブライ制御または昇圧制御をおこなうにあたり、A T F の温度が下限値 T H M I N 未満の状態であると、A T F の粘度が比較的高く、前進クラッチ C 1 に作用するオイルの供給

量が不足してその係合速度が遅延し、結果的に車両の発進性が低下する可能性がある。そこで、エンジン 1 を運転状態に制御することにより、この不都合を未然に回避することができる。さらに、ステップ 4 で肯定判断された場合も、ステップ 10 に進む。

【0077】すなわち、エンジン 1 の停止状態から運転状態に復帰するにあたり、モータ・ジェネレータ 7 の機能が異常である場合は、エンジン 1 の始動時間が比較的長くなる、または始動自体が困難になるなどの不都合が予想され、結果的に、車両の発進性が低下する可能性がある。そこで、エンジン 1 の自動停止を禁止または中止することにより、この不都合を未然に回避することができる。

【0078】ここで、図 1 に示された機的手段と、この発明の構成との対応関係を説明する。ステップ 3 がこの発明の油温判断手段に相当し、ステップ 10 がこの発明のエンジン制御手段に相当する。また、ステップ 4 がこの発明の回転機判断手段に相当する。なお、図 1 の制御例において、ステップ 2 または 3 の少なくとも一つのステップをおこない、その他のステップを省略することも可能である。この場合は、いずれのステップにおいても、肯定判断された場合にステップ 10 に進み、否定判断された場合はステップ 5 に進む。

【0079】なお、この発明は、エンジンと、シフト装置の操作により変速比を変更することの可能な手動変速機との間のトルク伝達経路に、自動クラッチが設けられている形式の車両にも適用可能である。この車両の場合には、エンジンの自動停止制御によりオイルポンプの回転数が低下すると、自動クラッチの係合油圧が低下して解放される。また、エンジンの自動復帰制御が開始された場合は、オイルポンプが再度回転を開始して自動クラッチの係合油圧が上昇することになる。

【0080】

【発明の効果】請求項 1 の発明によれば、作動油の温度の判断結果に基づいて、エンジンの自動停止が禁止または中止される。つまり、作動油は温度変化により粘度が変化する特性を備えているため、作動油の温度が、摩擦係合装置の係合動作に影響をおよぼす粘度となる温度の場合は、エンジンの自動停止が禁止または中止される。このため、例えば、エンジンの停止状態から運転状態に復帰させる場合に、摩擦係合装置を動作させる油量を適切に制御することができない粘度になる温度である場合は、復帰条件が成立していなくても、エンジンを運転状態に制御することが可能である。したがって、車両の発進時において、摩擦係合装置に作用する油圧を適切な値に制御することが可能になり、アクセルペダルの踏み込みに対応する摩擦係合装置の係合速度が適正な値に制御されて車両の発進性を向上させることができる。

【0081】請求項 2 の発明によれば、回転機の機能の判断結果に基づいて、エンジンの自動停止が禁止または

17

中止される。例えば、回転機の機能が異常の場合は、エンジンの自動停止が禁止または中止される。このため、回転機の機能が、エンジンを停止状態から運転状態に復帰させるにあたり、エンジンの始動性を良好に制御することのできない状態にある場合は、車両の発進に先立ち、エンジンを運転状態に制御しておくことが可能である。したがって、回転機の機能が異常であったとしても、エンジンの始動が円滑に行われ、車両の発進性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の制御例を示すフローチャートである。

【図 2】 この発明が適用された車両のシステム構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 に示された油圧制御装置の油圧回路の一部を示す模式図である。

【図 4】 図 2 に示されたエンジンと、駆動装置と、モ

18

ータ・ジェネレータとの配置関係を示すブロック図である。

【図 5】 図 2 に示された車両の制御回路を示すブロック図である。

【図 6】 この発明において、エンジンの自動停止指令に対応するシステムの状態を示すタイムチャートである。

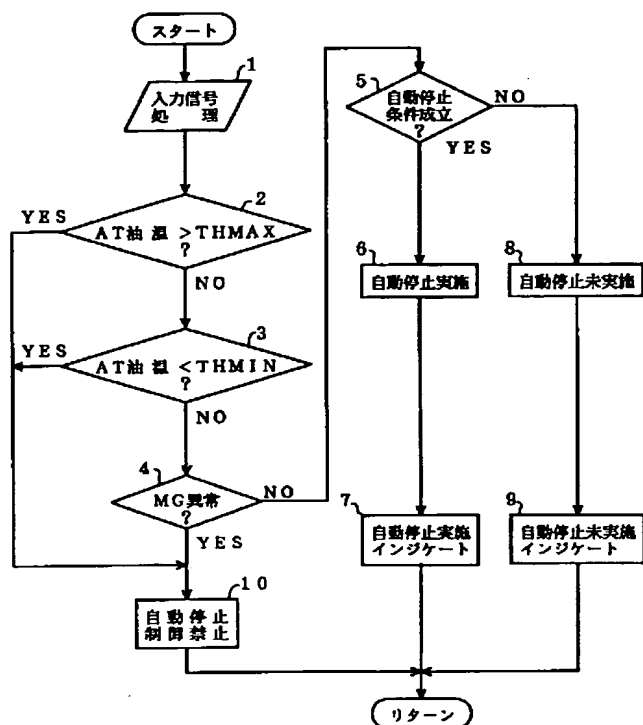
【図 7】 この発明において、エンジンの自動復帰指令に対応するシステムの状態を示すタイムチャートである。

【図 8】 この発明の実施形態において、ファーストプライ制御の継続時間を設定するためのマップである。

【符号の説明】

1…エンジン、 4…オイルポンプ、 7…モータ・ジェネレータ、 16…油圧制御装置、 47…電子制御装置、 A1…自動変速機、 C1…前進クラッチ、 C2…後進クラッチ。

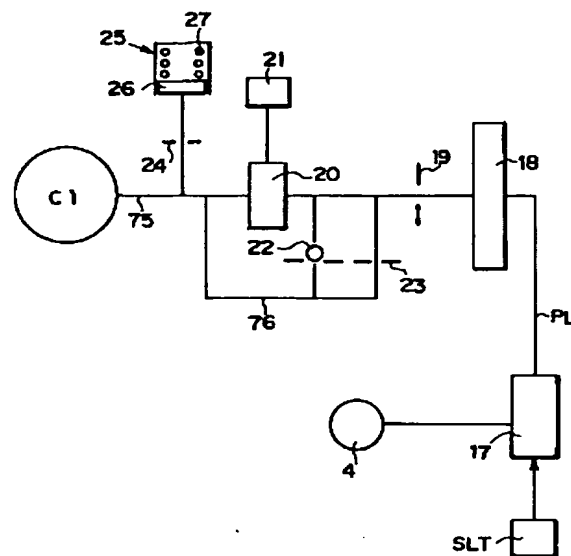
【図 1】



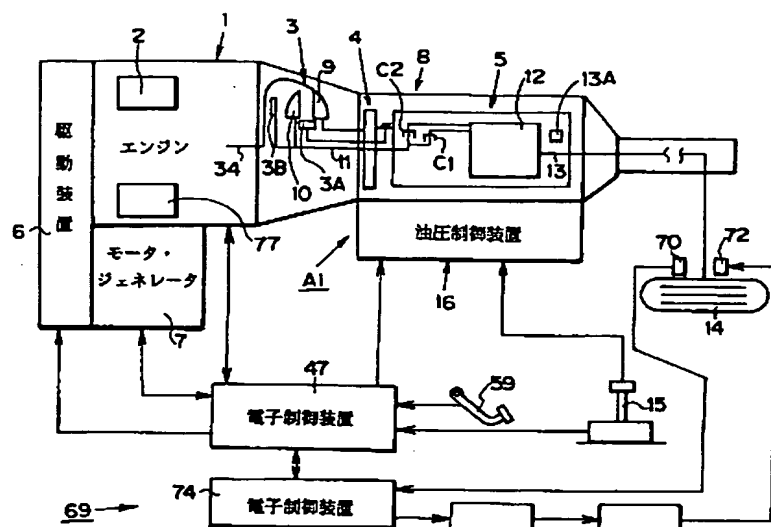
【図 8】

ATF 油温	20℃以下	20℃～80℃	80℃以上
TFAST	0.2秒	0.1秒	0.05秒

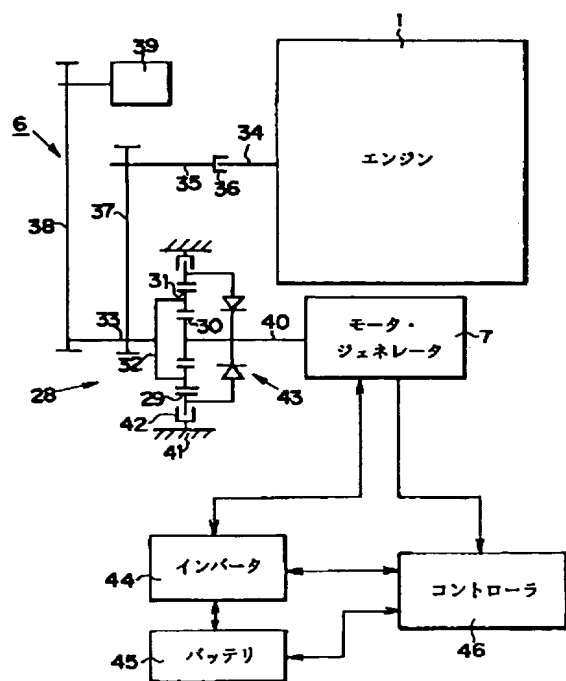
【図 3】



【图 2】



【图 4】



【図 5】

